

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT/ SE 03 / 01804

**Intyg
Certificate**

REC'D 10 DEC 2003

WIPO PCT

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Dometic AB, Norrhammar SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0203470-0
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-11-22
Date of filing

Stockholm, 2003-11-25

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Lisa Junegren

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Uppfinningens område:

Föreliggande uppfinning avser en metod för vätskerening innefattande; att leda vätska genom en reningskammare och att aktivera en UV-ljuskälla för tändning, vilken UV-ljuskälla
5 innehåller en gas och är anordnad i reningskammaren, att medelst UV-ljuskällan, då den är tänd, belysa vätskan i röret med UV-ljus. Uppfinningen avser även en vätskerenare för genomförande av metoden. Metoden och vätskerenaren är särskilt lämpade att användas för vattenrening i husvagnar, husbilar,
10 hushåll och andra liknande tillämpningar.

Teknikens bakgrund

I exempelvis husbilar finns ett behov att medföra och lagra vatten för hushållsbehov. Vanligen lagras vattnet i en förrådstank, som rymmer ett par dagars upp till några veckors
15 normalt behov. Inte sällan blir emellertid åtminstone en del av vattenmängden kvar i tanken under väsentligt längre tid, exempelvis om tanken inte töms fullständigt och rengörs före varje påfyllning. Sådan långtidsförvaring kan ge upphov till mikroorganismtillväxt, som kan vara skadlig för användaren,
20 särskilt om vattnet används som dricksvatten. Undersökningar har visat att vatten som lagrats en vecka i en husbils förrådstank överskrider Svenska Livsmedelsverkets riktvärden gällande mikroorganismförekomst för dricksvatten med en faktor 28. Därför kan vattenförsörjningssystemet vara utrustat med en
25 vattenrenare, som är kopplad i serie mellan förrådstanken och tappställena. Vattenförsörjningssystemet kan i så fall innefatta en förrådstank, en pump, en vattenrenare, en vattenvärmare och ett eller flera tappställen i form av exempelvis kranar. En typ av vattenrenare innefattar ett
30 filter som via en reduceringsventil är kopplad till en UV-ljusrenare, vilken innefattar reningskammare med en UV-

ljuskälla och en vattenledning, till exempel ett kvartsglasrör, som släpper igenom UV-ljus.

Då en användare vill tappa upp vatten måste han eller hon först se till att UV-ljuskällan lyser med tillräcklig intensitet. Därefter kan användaren starta pumpen. Detta sker antingen genom att användaren öppnar kranen hos ett tappställe, varvid en tryckavkännare i systemet eller en automatisk strömbrytare i kranen startar pumpen. Alternativt kan pumpen startas manuellt med en strömbrytare vid tappstället. Då pumpen startar, pumpas vatten från tanken till vattenrenaren, där det först passerar genom filtret med aktivt kol för bortfiltrering av fasta föroreningar, klor samt lukt och smak. Från filtret leds vattnet via reduceringsventilen till reningskammaren. I reningskammaren leds vattnet genom ett kvartsglasrör, som är anordnat parallellt med ett UV-lysrör. Vanligen är en reflektor anordnad parallellt med kvartsglasrörets och UV-lysrörets längdriktning, omkring dessa element, så att UV-ljuset fokuseras mot kvartsglasrörets centrala längdaxel, såsom beskrivs exempelvis i WO96/33135. Då vattnet passerar genom kvartsglasröret bestrålas det av UV-ljuset, varvid de mikroorganismer som passerat filtret utsätts för UV-bestrålning. Härvid påverkas vissa molekyلفörbindningar hos mikroorganismerna, varvid dessa dör, eller åtminstone oskadliggörs för en längre tid. Då vattnet passerat genom kvartsglasröret leds det vidare ut ur reningskammaren och, eventuellt via värmaren, till tappstället.

För att säkerställa att tillräckligt många eller samtliga mikroorganismer avdödas eller oskadliggörs är det av betydelse att den dos UV-strålning de utsätts för är tillräckligt stor. Stråldosen beror av UV-strålningens intensitet och vätskeflödet genom kvartsglasröret, så att dosen ökar med högre intensitet och minskar med högre flöde. Eftersom användar-

kriterier ställer krav på ett visst minsta flöde, är det av vikt att UV-intensiteten hålls tillräckligt hög för att tillförsäkra tillräcklig avdödning av mikroorganismerna.

- Den vanligaste typen av UV-ljuskälla hos de ovan beskrivna vattenrenarna utgörs av ett så kallat UV-lysrör. Dessa innefattar ett långsträckt cylindriskt glasrör som innehåller en gas, vanligen förtunnad argongas med kvicksilverånga. I rörets båda ändar är en elektrod anordnad. Elektroden är vidare kopplade till ett tidstyrt relä eller en glimtändare och till en spänningskälla. Då UV-lysröret aktiveras för tändning kopplas spänningskällan in och reläet sluter, så att en ström går från spänningskällan till den ena elektroden, genom det slutna reläet och genom den andra elektroden tillbaka till spänningskällan. Eftersom elektroden har en viss resistivitet värms de upp under denna korta aktiveringsfas för tändning av UV-lysröret. Efter en kort stund, vanligen omkring 0,1-1,0 sekunder, slår reläet ifrån. Den ena elektroden, katoden, har då kommit i glödning. Spänningen ligger fortfarande på över elektroden och katoden kommer härvid att avge elektroner som vandrar genom glasröret till den andra elektroden, anoden. Då elektronerna vandrar genom röret kolliderar de med gasmolekyler, varvid strålning i form av UV-ljus börjar emitteras, det vill säga att lysröret tänder.
- 25 Ett problem vid användandet av sådana UV-lysrör i vattenrenare, är att lysröret inte når sin fulla strålningsintensitet för ens gasen har nått en viss temperatur, vanligen omkring 30-40°C. Särskilt vid mobila användningar av vattenrenare, såsom i husvagnar och husbilar är detta ett problem, eftersom den omgivande temperaturen kan vara mycket
- 30 låg. Gasen och elektroden värms visserligen upp av den värmeutveckling som uppstår då lysröret lyser, men om den

omgivande temperaturen är exempelvis 5°C då UV-lysröret aktiveras för tändning, kan det ta åtskilliga minuter innan lysröret nått ens 80 % av sin fulla intensitet. Härvid uppstår således problem med att fullgod avdödning av mikroorganismer
5 inte kan säkerställas under den tid det tar för gasen att nå en temperatur av omkring 30°C.

Ett försök att lösa detta problem är att kraftigt överdimensionera UV-lysröret, så att den initiala intensiteten även vid låga omgivningstemperaturer är tillräckligt hög för
10 att tillförsäkra fullgod avdödning av mikroorganismer. Denna lösning är naturligtvis inte tillfredställande eftersom UV-lysröret vid uppnådd optimal temperatur då skulle drivas med flera hundra procents överkapacitet och eftersom såväl priset på renaren som driftskostnaden skulle öka avsevärt. Ett annat
15 försök att lösa problemet är att införa en tidsfördröjning hos vattenförsörjningssystemet, så att pumpen kan startas först en viss tid efter det att UV-lysröret aktiverats. För att säkerställa fullgod avdödning även vid användning i kalla klimat, måste då tidsfördröjningen sättas till flera minuter, vilket
20 har visat sig vara oacceptabelt eller åtminstone mycket irriterande för användarna. Ytterligare ett försök till lösning är att låta UV-lysröret lysa kontinuerligt, även då vattenförsörjningssystemet inte används, för att försöka upprätthålla en förhöjd temperatur. Denna lösning är emellertid
25 inte praktiskt genomförbar eftersom energiförbrukningen skulle bli mycket hög och livslängden hos UV-lysröret skulle minska drastiskt, med täta, kostsamma och komplicerade lysrörsbyten som följd.

En alternativ UV-källa som kan användas vid vattenrenare av
30 det ovan angivna slaget är en induktionslampa. Sådana lampor innefattar en dubbelväggig glaskolv där en metall i gasform är anordnad mellan väggarna. Inuti glaskolven är en induktor i

form av en elektrisk spole anordnad. Då induktorn matas med högfrekvent växelspanning induceras ett magnetfält, som får metallgasen att utsända UV-ljus. Även vid användning av induktionslampor kan de ovan beskrivna problemen, som är
5 förknippade med att uppnå optimal driftstemperatur förekomma.

Kortfattad redogörelse för uppfinningen

Ett ändamål för föreliggande uppfinning är därför att åstadkomma en metod för vätskerening enligt denna beskrivnings första stycke, som på ett enkelt och kostnadseffektivt sätt
10 eliminerar eller kraftigt reducerar de problem som uppkommer på grund av att UV-ljuskällan uppnår full intensitet först då gasen hos UV-ljuskälla har nått en viss temperatur.

Detta ändamål uppnås genom att, i ett beredskapsläge före aktiveringen för tändning, uppvärma gasen till en förhöjd
15 temperatur relativt omgivningen utanför reningskammaren. Härigenom är det möjligt att exempelvis kontinuerligt hålla gasen i UV-ljuskällan omkring den optimala temperaturen, utan att UV-ljuskällan tänds. UV-ljuskällan kommer då att avge full intensitet i det närmaste omedelbart efter det att den tänts.
20 På så sätt säkerställs tillräcklig avdödning/oskadliggöring av mikroorganismerna hos den första mängden vatten som tappas ur vattenförsörjningssystemet, även om pumpen startas omedelbart efter eller samtidigt med det att UV-ljuskällan aktiveras för tändning. Samtidigt förkortas inte UV-ljuskällans livslängd,
25 eftersom den bara behöver vara tänd då pumpen är i gång och vatten tappas ur systemet.

Enligt en utföringsform av metoden värms gasen i UV-ljuskällan med hjälp av ett elektriskt effektmotstånd, som är anordnat i reningskammaren så att värme från effektmotståndet överförs
30 till gasen i UV-lysröret genom strålning och konvektion genom den luft som omger UV-ljuskällan i reningskammaren. Härigenom

åstadkoms en enkel lösning som är förhållandevis billig både med avseende på tillverkning och drift.

Enligt en föredragen utföringsform av metoden mäts temperaturen i reningskammaren kontinuerligt samtidigt som uppvärmningen av gasen i UV-ljuskällan regleras beroende av den uppmätta temperaturen. Härigenom säkerställs att temperaturen hos UV-ljuskällans gas kan hållas inom det optimala området oavsett hur den omgivande temperaturen varierar. Dessutom medför temperaturstyrningen förbättrad driftsekonomi, eftersom uppvärmningen kopplas bort eller minskas om den omgivande temperaturen ökar.

Ett annat ändamål för uppfinningen är att åstadkomma en vätskerenare för genomförande av metoden. Vätskerenaren innefattar en reningskammare, i vilken ett vattenledande rör och en UV-ljuskälla är anordnade så att UV-ljuskällan, då den är tänd, belyser vattnet i röret med UV-ljus. Vätskerenaren enligt uppfinningen kännetecknas av medel för kontrollerad uppvärmning av UV-ljuskällans gas. Med kontrollerad uppvärmning av UV-ljuskällans gas menas här att gasens temperatur kan hållas över en förutbestämd temperatur oberoende av temperaturen hos omgivningen utanför reningskammaren och oberoende av den värmeutveckling som kan förekomma i UV-ljuskällan då den aktiveras för tändning och då den lyser.

Enligt en utföringsform av vätskerenaren enligt uppfinningen innefattar medlen för kontrollerad uppvärmning ett elektriskt effektmotstånd som är anordnat i reningskammaren så att det, då det matas med en elektrisk ström, utvecklar värme som genom strålning och konvektion i den luftfyllda reningskammaren överförs till gasen i UV-ljuskällan.

Vätskerenaren kan även innefatta en temperatursensor som är anordnad i reningskammaren för att mäta temperaturen i

reningskammaren. Sensorn är kopplad till ett kontrollorgan som styr effektmotståndet så att temperaturen hålls inom ett förutbestämt intervall, oavsett hur den omgivande temperaturen varierar och oberoende av eventuell värmeutveckling hos UV-ljuskällan då denna lyser.

För att minimera energiåtgången kan en värmeisolering anordnas omkring reningskammaren. Värmeisoleringen är lämpligen utformad i ett material som har goda värmeisolerande egenskaper och som är beständigt mot bestrålning av UV-ljus. Ett exempel på ett sådant material är expanderat propenplast, EPP.

Figurbeskrivning

Nedan beskrivs en exemplifierande utföringsform av metoden och vätskerenaren enligt uppfinningen med hänvisning till de bilagda figurerna, av vilka:

Fig. 1 schematiskt visar ett vattenförsörjningssystem som kan användas exempelvis i husbilar.

Fig. 2 är ett snitt genom en UV-ljusrenare i en vätskerenare för utövande av metoden enligt uppfinningen.

Fig. 3 är ett diagram som visar hur UV-ljusintensiteten varierar med tiden hos en vätskerenare enligt uppfinningen och en vätskerenare enligt teknikens ståndpunkt.

I figur 1 visas schematiskt ett vattenförsörjningssystem för exempelvis husvagnar, husbilar, fartyg, flygplan eller någon liknande tillämpning, där vatten för hushållsbehov tas med i en förrådstank 1. Vattenförsörjningssystemet innefattar en pump 2 vars sug sida är förbunden med förrådstanken 1 genom en ledning 3. Pumpens 2 trycksida är via en ledning 4 ansluten till ett inlopp 5 hos en vattenrenare 6. Vattenrenaren 6 innefattar ett filter 7 som innehåller aktivt kol, en

reduceringsventil 8 och en UV-ljusrenare 9, vilken kommer att beskrivas mer ingående nedan. Ett utlopp 10 hos vattenrenaren är via en ledning 11 ansluten till en kallvattenkran 12 hos ett tappställe 13. Utloppet 10 är även via en ledning 14
5 ansluten till en elektrisk eller gasoldriven vattenvärmare 15, som via en ledning 16 är ansluten till tappställets varmvattenkran 17. En tryckavkännare 2a är ansluten till pumpens trycksida för att känna av vätsketrycket i systemet. Alternativt kan tryckavkännaren 2a vara anordnad i något annat
10 ledningsavsnitt mellan pumpen 2 och tappstället 13.

I figur 2 visas den UV-ljusrenare 9 som ingår i vattenrenaren 6. UV-renaren 9 innefattar ett hölje 18 som är anordnad omkring en långsträckt reningskammare 19 som i sidled begränsas av en reflektor 20. En värmeisolering 21 av
15 exempelvis expanderad propenplast (EPP) eller något annat värmeisolerande material är anordnat mellan reflektorn 20 och höljet 18. Ett UV-lysrör 22 är anordnat i reningskammaren 19, parallellt med dess längdriktning. Lysröret 22 innefattar ett glaströr 23 som är fyllt med exempelvis förtunnad argongas och
20 kvicksilverånga. Vid glaströrets 23 ena ände 23a är en elektrod 27 i form av en anod 27a anordnad och vid den andra änden 23b är en elektrod i form av en katod 27b anordnad. Anoden 27a och katoden 27b är kopplade till ett tidstyrt relä eller en
glimtändare och en spänningskälla (ej visade). En vatten-
25 ledning 24 är anordnad i reningskammaren 19, parallellt med dess längdriktning och med lysröret 22. Vattenledningen 24 är utformad i ett material som är vattentätt men genomsläppligt för UV-ljus. I det visade exemplet utgörs vattenledningen av ett kvartsglasrör 24 men även ett tunnväggigt rör av teflon[™]
30 eller andra material kan användas. Kvartsglasröret 24 har vidare ett inlopp 24a, som via en ledning och en reduceringsventil 8 är anslutet till filtret 7 samt ett utlopp 24b som är

- anslutet till vattenförsörjningssystemets tappställe 13 (se fig. 1). Reflektorn 20, lysröret 22 och kvartsglasröret 24 är anordnade så att UV-ljuset från lysröret reflekteras av reflektorn 20 och härvid fokuseras utmed kvartsglasrörets centrala längdaxel. Reflektorn 20 och därmed reningskammaren 19 uppvisar härför ett generellt elliptiskt tvärsnitt. Reflektorns 20 utformning samt lysrörets 22 och kvartsglasrörets 24 placering i reflektorn beskrivs mer utförligt i WO96/33135.
- 10 Strax utanför reningskammaren 19, väsentligen i höjd med dess mitt är ett kretskort 25 anordnat. Kretskortet uppbär komponenter för att kontrollera och styra UV-renarens funktion. Dessa komponenter beskrivs mer utförligt i den svenska patentansökan med titeln "System för vätske-
- 15 försörjning" med samma sökande och inlämningsdag som föreliggande patentansökan. Komponenterna innefattar en UV-ljussensor 26 för att mäta intensiteten hos UV-lysröret. UV-ljussensorn 26 är fäst vid kretskortet 25 och anordnat så att det skjuter in en bit i reningskammaren, genom en öppning i
- 20 reflektorn 20. Under drift mäter UV-ljussensorn 26 UV-intensiteten i reningskammaren 19. Om intensiteten sjunker, exempelvis till följd av att UV-lysröret 22 är utslitet, sjunker utsignalen från sensorn 26 till en låg nivå. Detta detekteras av en mikroprocessör (ej visad) på kretskortet, som
- 25 stoppar pumpen 2 och tändar en varningslampa eller -diod (ej visad). Användaren vet då att UV-renaren inte fungerar normalt och att den behöver översyn. I stället för en UV-ljussensor 26 kan en sensor för detektering av synligt ljus användas. I
- 30 sådant fall utför mikroprocessorn en omräkning för att, utifrån den uppmätta intensiteten hos det synliga ljuset beräkna UV-ljusintensiteten.

Sådana sensorer för detektering av UV- eller synligt ljus degenererar vanligen om de långvarigt utsätts för UV-ljus. För att skydda UV-ljussensorn 26 från UV-bestrålning då UV-intensiteten inte behöver mätas är ett sensorskydd 28 anordnat

5 inuti kvartsglasröret 24. Sensorskyddet 28 kan röra sig axiellt i kvartsglasröret mellan ett nedre läge A där det skuggar ljussensorn 26 från UV-ljusbestrålning och ett övre läge B, där UV-ljus fritt kan stråla från UV-lysröret 22 till ljussensorn 26. Då pumpen 2 (fig. 1) är i drift pumpas vatten

10 genom kvartsglasröret 24, varvid sensorskyddet 28 rör sig med vattenflödet till läget B. Ljussensorn 26 kan då mäta UV-ljusintensiteten. Då pumpen 2 stannar, stoppas flödet i kvartsglasröret 24, varvid sensorskyddet 28 sjunker ned till läget A och skyddar ljussensorn 26 från UV-ljusbestrålning då mätning

15 av intensiteten inte behöver ske. Sensorskyddet 28 kan även användas för indikation på att filtret 7 är igensatt. Om filtret 7 sätts igen minskar flödet genom kvartsglasröret 24 varvid sensorskyddet 28 sjunker till läge A och blockerar UV-ljusstrålningen till ljussensorn 26. Utsignalen från ljus-

20 sensorn 26 sjunker då till en låg nivå, vilket detekteras av mikroprocessorn som stoppar pumpen och tänder varningslampan eller -dioden.

Ett flödesskydd 29 kan vara axiellt rörligt anordnat i kvartsglasröret 24 mellan ett nedre läge C och läget A.

25 Flödesskyddet 29 är utformat för att vid normalt flöde genom kvartsglasröret 24 befinna sig vid det lägre läget C. Om flödet genom kvartsglasröret 24 av någon anledning skulle stiga över normal nivå, så att fullgod avdödning av mikroorganismer inte kan garanteras, stiger flödesskyddet till läge

30 A där det skuggar ljussensorn 26. Ljussensorns 26 utsignal sjunker då till en låg nivå, vilket återigen detekteras av

mikroprocessorn, som stoppar pumpen och tändar varningslampan eller -dioden.

Enligt en utföringsform av vätskerenaren enligt uppfinningen innefattar vätskerenaren ett effektmotstånd 30 och en temperatursensor 31. Effektmotståndet 30 är fäst vid kretskortet 35 och anordnat så att det skjuter in en bit i reningskammaren, genom en öppning som är upptagen i reflektorn 20. Effektmotståndet är anslutet till en spänningskälla (ej visad) och matas normalt med 12 eller 24 Volts likspänning. Vid full spänningsmatning utvecklar effektmotståndet omkring 1-10 W, företrädesvis omkring 2-4 W värmeeffekt. Effektmotståndet har till uppgift att värma gasen i UV-lysröret och att hålla gasens temperatur inom det intervall där UV-lysröret avger optimal strålningsintensitet. Optimal strålningsintensitet kan i vissa applikationer vara 100% av maximal intensitet men mera vanligt är att den optimala strålningsintensiteten ligger vid omkring 80 % av UV-ljuskällans maximala intensitet. Temperaturintervallet hos gasen inom vilket UV-ljusintensiteten är omkring 80 % av den maximala börjar vanligen över omkring 25°C och ligger vanligen speciellt mellan omkring 30°C och 40°C. Värmen från effektmotståndet 30 överförs till gasen i UV-lysröret 22 genom strålning och konvektion genom den luft som omger UV-lysröret i reningskammaren 19. Eftersom effektmotståndet skjuter in i reningskammaren erhålls en effektiv värmeöverföring till luften och UV-lysröret i reningskammaren då effektmotståndet är i drift.

Även temperatursensorn 31 är fäst vid kretskortet 25 och anordnat så att det skjuter in en bit i reningskammaren 19 genom en öppning som är upptagen i reflektorn 20. Temperatursensorn 31 och effektmotståndet 30 är elektriskt förbundna via ett reglerorgan (ej visat) så att den värmeeffekt som utvecklas av effektmotståndet 30 styrs i beroende av den

lufttemperatur i reningskammaren 19 som temperatursensorn 31 uppmäter. Detta kan antingen ske genom intermittent drivning av effektmotståndet 30, så att effektmotståndet matas med en konstant spänning så länge temperaturen i reningskammaren

5 ligger under ett visst tröskelvärde, exempelvis 30°C, och att effektmotståndet 30 inte matas när temperaturen i reningskammaren 19 ligger över detta värde. Alternativt kan effektmotståndets 30 matningsspänning varieras i förhållande till den uppmätta temperaturen i reningskammaren 19, så att

10 matningsspänningen och därmed den utvecklade värmeeffekten minskas då temperaturen stiger och närmar sig exempelvis 35°C samt på motsvarande sätt ökas om temperaturen sjunker under exempelvis 30°C. Efter en viss tids uppvärmning av luften i reningskammaren 19 och gasen i UV-lysröret 22 kommer gasen och

15 luften att ha ungefärligen samma temperatur. Vid kontinuerlig temperaturövervakning och därav styrd uppvärmning kommer den lufttemperatur som uppmäts av temperatursensorn 31 därför även att gälla för temperaturen hos gasen i UV-lysröret 22.

Vid användning av vattenförsörjningssystemet i exempelvis en

20 husbil kan effektmotståndet 30 vara kontinuerligt anslutet till spänningskällan via reglerorganet, så att temperaturen ständigt hålls över exempelvis 25°C och lämpligen mellan 30°C och 40°C, oavsett temperaturen hos den omgivande atmosfären utanför reningskammaren. Uppvärmningssystemet är emellertid

25 lämpligen kopplat via fordonets huvudströmbrytare, så att uppvärmningen är frånslagen, exempelvis då husbilen inte används under kortare eller längre perioder.

Refererande till figur 1 och 2 beskrivs nedan hur den ovan beskrivna utföringsformen av uppfinningen används. Då en

30 användare vill tappa vatten från vattenförsörjningssystemet öppnar han eller hon en eller båda kranarna 12, 17 hos

- tappstället 13. Tryckavkännaren 2a i systemet detekterar att trycket sjunker varvid pumpen startas och UV-lysröret 22 aktiveras för tändning. Denna aktivering för tändning sker med hjälp av antingen ett tidstyrt relä eller en glimtändare, på
- 5 för lysrör sedvanligt vis. En spänning läggs på UV-lysröret 22, över reläet/glimtändaren, anoden 27a och katoden 27b. Reläet/glimtändaren sluter då, så att en ström flyter från anoden, via reläet/glimtändaren till katoden. Efter ett kort ögonblick har katoden 27b kommit i glödning och reläet/
- 10 glimtändaren slår ifrån. Elektroner emitteras då från katoden varvid lysröret 22 tänder. Denna aktiveringsfas för tändning av lysröret varar under i storleksordningen 0,1 –1 sekund om ett tidstyrt relä används och 1 till 3 sekunder om en glimtändare används.
- 15 Eftersom temperaturen hos gasen i UV-lysröret 22 redan före aktiveringen för tändning av lysröret har uppnått och hållits inom det ovan beskrivna förutbestämda temperaturintervallet, kommer UV-lysröret i det närmaste omedelbart efter det att det tänts att avge optimal strålningsintensitet. Härigenom säker-
- 20 ställs att de mikroorganismer som befinner sig i kvartsglasröret 24 redan från start utsätts för en tillräckligt stor dos UV-ljus för att avdödas eller oskadliggöras.
- Figur 3 visar resultatet av ett försök som gjorts med en UV-vätskerenare enligt teknikens ståndpunkt och en enligt den
- 25 ovan beskrivna utföringsformen av uppfinningen. De båda vätskerenarna var identiska med undantag för att vätskerenaren enligt uppfinningen var försedd med det ovan beskrivna systemet för uppvärmning av gasen i UV-lysröret. Diagrammet visar UV-lysrörens intensitet (I.) i procent av maximal
- 30 intensitet som funktion av tiden (t.) i sekunder från det att UV-lysrören aktiverats för tändning. Vid försöken var temperaturen hos den omgivande atmosfären utanför renings-

kammaren 5°C. Den nedre kurvan visar sambandet för den konventionella UV-vätskerenaren och den övre kurvan sambandet för UV-vätskerenaren enligt uppfinningen.

Av diagrammet framgår att det dröjde omkring 460 sekunder
5 innan UV-ljusintensiteten hos den konventionella renaren uppnådde 80 % av maximal intensitet medan motsvarande tid för renaren enligt uppfinningen var mindre än 20 sekunder. Med metoden och vätskerenaren enligt uppfinningen går det således väsentligt snabbare att nå de UV-ljusintensiteter som krävs
10 för att säkerställa fullgod avdödning/oskadliggörande av mikroorganismer.

Enligt en alternativ utföringsform (ej visad) av vätskerenaren enligt uppfinningen utgörs medlen för att värma gasen i UV-lysröret av en resistiv värmeutvecklande elektrisk ledning som
15 är spiralformigt lindad omkring UV-lysrörets glasrör. Denna resistiva ledning kan vara kopplad till en temperatursensor och reglerorgan på motsvarande sätt som effektmotståndet ovan och den fungerar även på motsvarande sätt med undantag för att värmeutvecklingen sker närmare gasen.

20 Enligt en annan utföringsform (ej visad) innefattar medlen för att värma gasen UV-lysrörets elektroder. I detta fall används resistiviteten hos lyströrets elektroder för att värma gasen i lyströret. Härvid måste en elektrisk kortslutning av lyströrets tidstyrda relä eller glimtändare anordnas så att en upp-
25 värmningsström under en längre tid kan ledas genom elektroderna utan att reläet/glimtändaren slår ifrån och lyströret tändes. Under aktiveringsfasen för tändning och under normal drift av UV-lysröret efter det att det tänds, drivs UV-lysröret vanligen med 50 V växelspanning. Den spänning som
30 enligt den här beskrivna utföringsformen används för att värma elektroderna i lyströret bör emellertid vara omkring 12 V

likspänning. Härför måste medel anordnas för att dels, under uppvärmningsfasen, mata lysröret med 12 V likspänning och dels, under aktiveringsfasen för tändning samt under normal drift, med 50 V växelspanning. Dessa medel kan exempelvis

5 utgöras av två olika spänningskällor med en växelströmbrytare eller med en transformator med två olika matningsutgångar. Då uppvärmningsströmmen leds genom UV-lysrörets elektroder utvecklar dessa värme inuti UV-lysröret, så att gasen i glasröret värms. Även detta sätt att värma gasen kan

10 kombineras med en temperatursensor i reningskammaren, som indirekt mäter gasens temperatur och med reglerorgan för att styra uppvärmningen beroende av den uppmätta temperaturen.

Metoden och vätskerenaren enligt uppfinningen kan även användas med motsvarande effekter och fördelar hos en

15 vätskerenare där UV-ljuskällan utgörs av en induktionslampa.

Ovan beskrivs hur metoden och vätskerenaren används vid en husvagn eller annat fordon. Uppfinningen kan emellertid även användas vid andra tillämpningar, såsom ej mobila hushåll, varvid förrådstanken kan vara utbytt mot exempelvis en brunn

20 eller en anslutning till ett trycksatt vattenledningsnät. I det senare fallet kan pumpen bytas ut mot en elektriskt styrd ventil

Den tiden vätskerenaren är i sitt beredskapsläge, d.v.s. då uppvärmningssystemet är i drift kan variera mellan olika

25 applikationer. Ovan beskrivs ett kontinuerligt beredskapsläge. Det är emellertid även möjligt att vätskerenaren intar sitt beredskapsläge under kortare perioder som kan styras av exempelvis användaren eller en timer. I så fall är det viktigt att beredskapsläget intas tillräckligt lång tid före det att

30 vatten ska tappas ur systemet, då att gasen i UV-ljusrenaren hinner värmas till den förutbestämda temperaturen.

Patentkrav

1. Metod för vätskerening innefattande;

att leda vätska genom en reningskammare (19),

5 att aktivera en UV-ljuskälla (22) för tändning, vilken UV-ljuskälla innehåller en gas och är anordnad i reningskammaren, att medelst UV-ljuskällan, då den är tänd, belysa vätskan i reningskammaren med UV-ljus,

kännetecknad av

10 att, i ett beredskapsläge före aktiveringen för tändning, uppvärma gasen till en förhöjd temperatur relativt omgivningen utanför reningskammaren.

2. Metod enligt krav 1, varvid gasen, i beredskapsläget, uppvärms genom att leda en elektrisk ström genom ett resistivt värmeutvecklande element (30).

15 3. Metod enligt krav 1 eller 2, innefattande att mäta temperaturen i reningskammaren (19) och, i förhållande till den uppmätta temperaturen, styra uppvärmningen.

20 4. Metod enligt något av kraven 1-3, varvid gasen, i beredskapsläget uppvärms till en temperatur över 25°C, företrädesvis mellan 30°C och 40°C samt därefter, i det fortsatta beredskapsläget och efter det att UV-ljuskällan (22) tänts, hålls vid väsentligen denna temperatur.

25 5. Vätskerenare innefattande en reningskammare (19), i vilken ett vätskeledande rör (24) och en UV-ljuskälla (22) som innehåller en gas är anordnade så att UV-ljuskällan, då den är tänd, belyser vätskan i röret med UV-ljus, kännetecknad av medel för kontrollerad uppvärmning av UV-ljuskällans gas.

6. Vätskerenare enligt krav 5, i vilken medlen för kontrollerad uppvärmning av gasen innefattar ett resistivt värmeutvecklande element (30), som är anordnat i reningskammaren (19) utanför UV-ljuskällan (22) för uppvärmning av UV-ljuskällans gas genom strålning och konvektion i reningskammaren (19).
7. Vätskerenare enligt krav 5 eller 6, i vilken UV-ljuskällan innefattar ett lysrör, varvid medlen för uppvärmning av gasen innefattar en resistivt elektrisk ledning som är anordnad omkring åtminstone en del av lysrörets utsida.
8. Vätskerenare enligt något av krav 5-7, i vilken UV-ljuskällan innefattar ett lysrör med två elektroder och ett tidstyrt relä eller en glimtändare för kortvarig förvärmning av elektroderna och för tändning av UV-ljuskällan, varvid medlen för kontrollerad uppvärmning av gasen innefattar medel för att leda en elektrisk ström genom elektroderna utan att UV-ljuskällan tänds före det att gasen uppnått en förutbestämd temperatur.
9. Vätskerenare enligt något av kraven 5-8, innefattande ett organ (31) för att mäta temperaturen i reningskammaren (19), vilket organ är kopplat till ett reglerorgan för att styra den kontrollerade uppvärmningen i förhållande till den uppmätta temperaturen.
10. Vätskerenare enligt något av kraven 5-9, i vilken reningskammaren (19) är värmeisolerad.

Sammandrag

Metod för vätskerening innefattande; att leda vätskan genom en reningskammare (19), att aktivera en UV-ljuskälla (22) för tändning, vilken UV-ljuskälla innehåller en gas och är anordnad i reningskammaren, att medelst UV-ljuskällan, då den är tänd, belysa vätskan i reningskammaren med UV-ljus. För att säkerställa fullgod intensitet hos UV-ljuskällan direkt från start kännetecknas metoden av att, i ett beredskapsläge före aktiveringen för tändning, uppvärma gasen till en förhöjd temperatur relativt omgivningen utanför reningskammaren. Uppfinningen avser även en vätskerenare för utövande av metoden.

Fig. 2

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

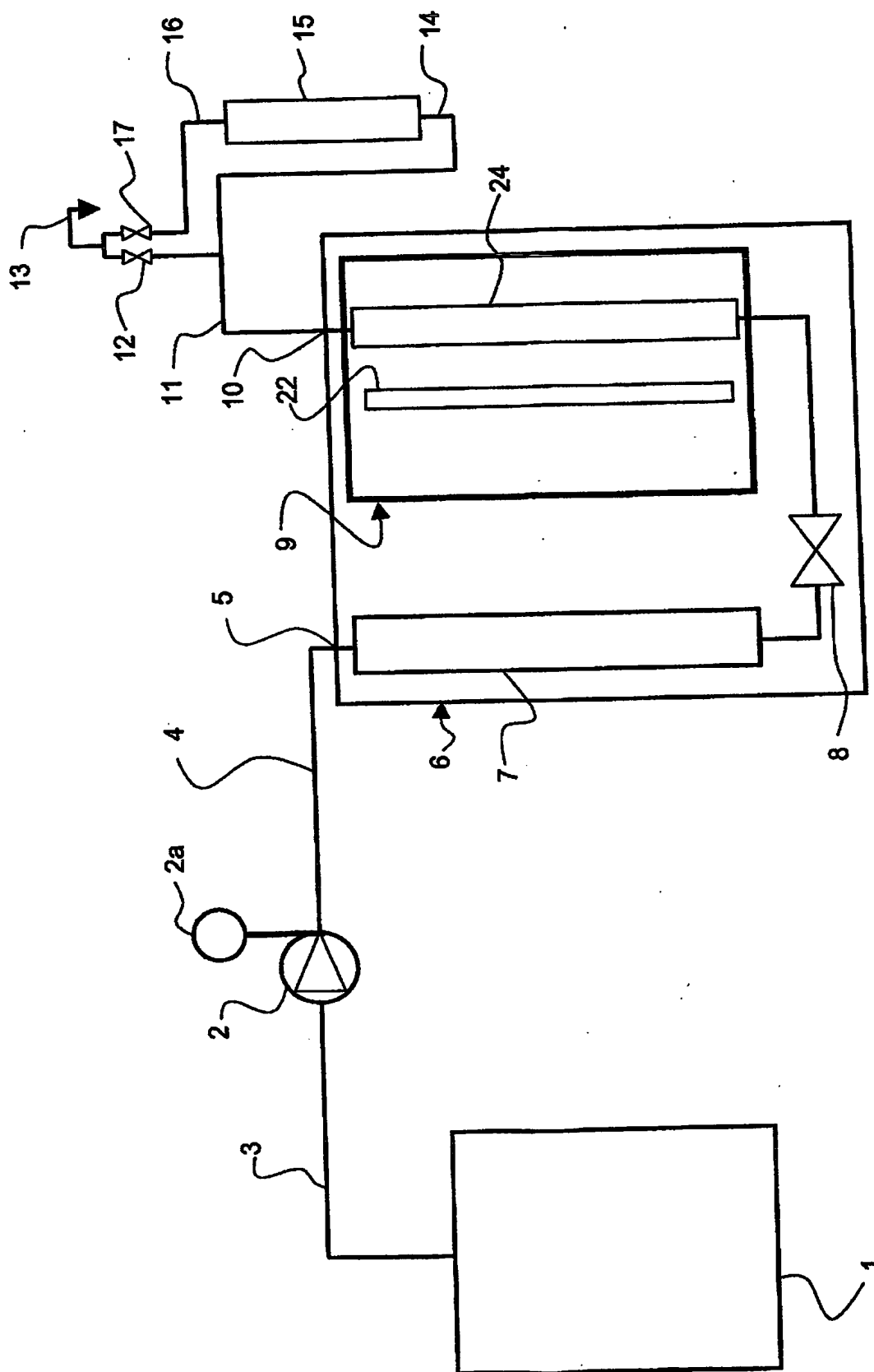


Fig. 1

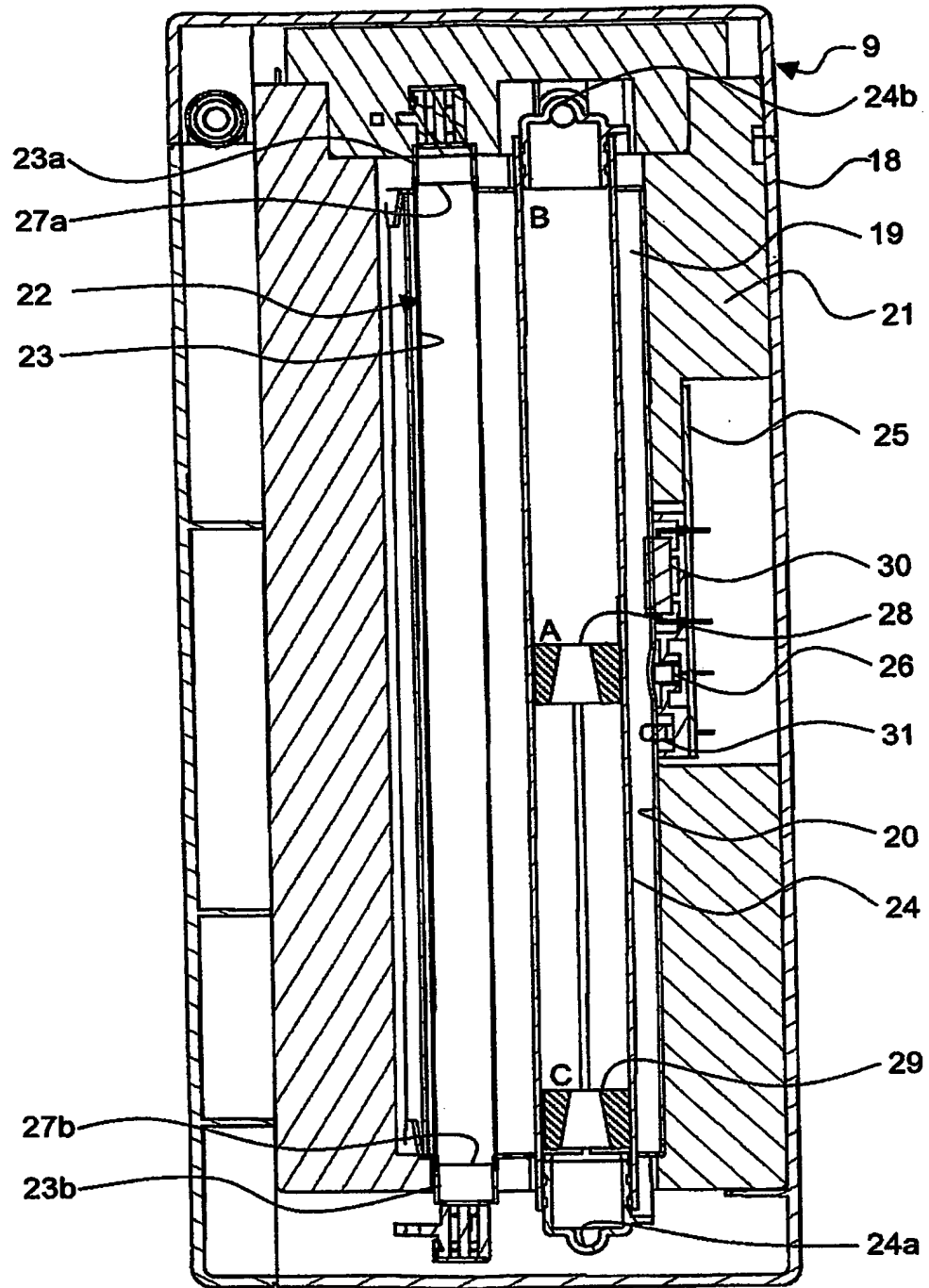


Fig. 2

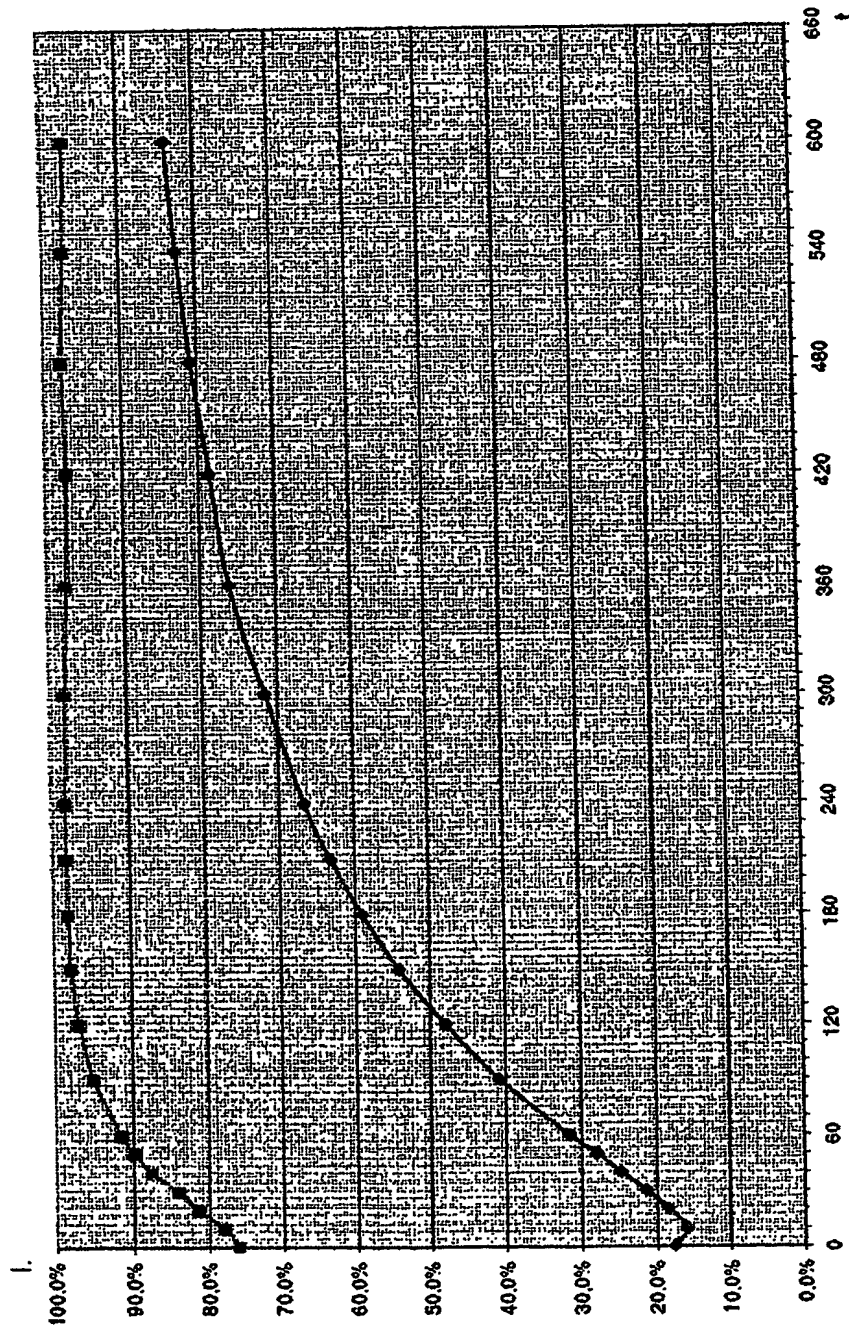


Fig. 3

0000670-0

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**